

氏 名	加 来 友 美		
学 位 の 種 類	博 士 (理 学)		
学 位 番 号	第 4436 号		
学位授与年月日	平成 16 年 3 月 25 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当者		
学 位 論 文 名	Role of xyloglucan endotransglucosylase/hydrolases in cell wall loosening in azuki bean epicotyls (アズキ上胚軸細胞壁のゆるみにおけるエンド型キシログルカン転移/加水分解酵素の役割)		
論文審査委員	主 査 教 授 保 尊 隆 享	副主査 教 授 池 西 厚 之	
	副主査 教 授 若 林 和 幸		

論 文 内 容 の 要 旨

キシログルカンは、双子葉植物の細胞壁を構成するヘミセルロース性多糖の主成分であり、細胞壁伸展性の制御を介して、植物の成長調節に働くと考えられている。しかし、細胞壁中でのキシログルカン代謝の実態、特に、分解に関与する酵素の正体と作用機作は明らかになっていない。アズキ上胚軸の細胞壁には、キシログルカンを特異的に分解する 2 種のエンド型キシログルカン転移 / 加水分解酵素 (XTH) が存在する。一つは転移活性を持たず、加水分解活性のみを示す XTH_H であり、もう一つの酵素は転移反応と加水分解反応の両方を触媒する XTH_{T/H} である。本研究では、双子葉植物のキシログルカン分解における両酵素の役割を確かめるため、アズキ上胚軸の細胞壁伸展性に与える影響と、このときの細胞壁構造内におけるキシログルカン代謝の変化について解析した。

アズキ上胚軸から表皮切片を調製し、この切片を XTH_H あるいは XTH_{T/H} とインキュベートした。その結果、XTH_H は、細胞壁内でキシログルカンの低分子化と遊離を引き起こすことにより細胞壁伸展性を増加させることが明らかになった。これに対して、XTH_{T/H} は、単独ではキシログルカンの代謝の変化、あるいは細胞壁の物性の変化を引き起こさないことがわかった。一方、単離したキシログルカンを基質として XTH_{T/H} の加水分解活性を測定したところ、キシログルカンオリゴ糖を付加することによって顕著に増加した。そこで、キシログルカンオリゴ糖存在下で XTH_{T/H} がアズキ上胚軸表皮切片の細胞壁伸展性に与える影響を調べた結果、XTH_{T/H} は、十分量のキシログルカンオリゴ糖存在下では細胞壁中のキシログルカンの分解を確かに促進し、細胞壁伸展性を増加させることが明らかになった。

以上の結果から、本研究で用いた 2 種の酵素は、アズキ上胚軸におけるキシログルカン分解に協調的に働き、細胞壁伸展性の制御を介して、細胞成長の調節に重要な役割を果たしていることが明らかになった。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

キシログルカンは、双子葉植物の細胞壁を構成する主要なマトリックス多糖であり、細胞壁伸展性の制御を介して、植物の成長調節に働くと考えられている。しかし、細胞壁中でのキシログルカン代謝の実態、特に、分解に関与する酵素の正体と作用機作は明らかになっていなかった。アズキ上胚軸の細胞壁には、キシログルカンを特異的に分解する 2 種のエンド型キシログルカン転移 / 加水分解酵素 (XTH) が存在する。一つは転移活性を持たず、加水分解活性のみを示す XTH_H であり、もう一つの酵素は転移反応と加水分解の両方を触媒する XTH_{T/H} である。本論文の著者は、両酵素がアズキ上胚軸の細胞壁伸展性に与える影響と、この時の細胞壁構

造内におけるキシログルカン代謝の変化について詳細に解析し、双子葉植物におけるキシログルカン分解機構を明らかにした。

アズキ上胚軸から酵素を不活化した表皮切片を調製し、これを精製したXTH-HあるいはXTH-T/Hとインキュベートした。その結果、XTH-Hは、細胞壁内でキシログルカンの低分子化と遊離を引き起こすことにより、細胞壁伸展性を増加させることが明らかになった。これに対して、XTH-T/Hは、単独ではキシログルカン代謝の修飾、あるいは細胞壁物性の変化を引き起こさなかった。一方、単離したキシログルカンを基質としてXTH-T/Hの分解活性を測定したところ、キシログルカンオリゴ糖を共存させることによって顕著に増加した。そこで、キシログルカンオリゴ糖存在下でXTH-T/Hがアズキ上胚軸表皮切片の細胞壁伸展性に与える影響を調べた結果、XTH-T/Hは、十分量のキシログルカンオリゴ糖が存在する条件下では細胞壁中のキシログルカンの分解を確かに促進し、細胞壁伸展性を増加させることが明らかになった。

本研究の結果、双子葉植物におけるキシログルカン分解が2種のXTHの作用によって引き起こされること、そして、両者が細胞壁伸展性を増加させて細胞成長を誘導する主役の酵素であることが明らかになった。これらの成果は、植物の成長調節機構の理解に大いに貢献するものであり、本論文は博士（理学）の学位を授与するに値するものと審査した。